

# Cligna

2002

Module clignotant d'animation de décors silhouettes



**6<sup>ème</sup> Construction électronique**

Jean-Luc Mathey  
Etienne Bernot

# PRESENTATION

## GENESE DU PRODUIT

Nous avons conçu ce projet pour mener l'activité de construction électronique en 6<sup>ème</sup>.

Nous vous proposons ici un module clignotant simple, réalisé à partir de composants discrets. Il offre l'intérêt de pouvoir montrer aux élèves un éventail des composants les plus classiques : résistor, condensateur, transistor. Il comporte les fonctions indispensables d'alimentation, commande, traitement du signal et action.

Nous avons voulu que ce module ait une fonction utile dans un produit attrayant. En 6<sup>ème</sup>, les élèves aiment bien personnaliser leur produit et la mise en boîtier n'est pas "au menu" de l'activité de construction électronique. Nous avons ainsi conçu un produit qui peut être personnalisé et fini de façon autonome à partir du module clignotant réalisé en classe.

Cligno est un petit clignoteur universel dont la fonction est d'animer toute silhouette au dos de laquelle on peut le monter facilement. Le thème d'Halloween nous a paru porteur.

Pour faire un produit, il faut un boîtier et quelques éléments de carrosserie que nous avons simplifiés au maximum.

Nous avons choisi, une fois n'est pas coutume, un boîtier thermoformé \*1. Cela est possible car son esthétique est peu importante puisque le produit est destiné à être caché derrière une silhouette décorative. Nous avons dessiné un boîtier techniquement satisfaisant, sans perçage latéral et sans que des éléments lourds ou sollicités mécaniquement n'aient à être collés.

La finition des éléments du boîtier (perçage de la coque thermoformée et de la plaque arrière) peut être sous-traitée à d'autres classes. A défaut, ces rapides opérations peuvent être considérées comme un réinvestissement des compétences acquises lors des activités de mise en forme des matériaux.

## LE DOSSIER

Nous vous présentons un dossier simple et complet qui permet de bien maîtriser le produit, préparer les cours et donner tous les documents utiles aux élèves.

Notre dossier comporte tous les éléments nécessaires :

- Présentation du produit.
- Cahier des charges.
- Etude du produit (en particulier le module électronique)
- Dossier technique complet avec plans, nomenclatures, éclaté + des exercices sur la plupart des documents.
- Fiche de fabrication pour chaque opération + organigrammes.
- Modèles de silhouettes à animer avec le produit.

## Compatibilité avec le manuel scolaire "Outils et notions - Technologie 6<sup>ème</sup>" - Delagrave \*2

Nous avons conçu ce dossier selon nos critères habituels de qualité, pour qu'il permette au professeur la maîtrise du produit dans les domaines technique et pédagogique. Nous l'avons en plus aménagé pour qu'il puisse être utilisé en parallèle avec le manuel "Outils et notions - Technologie 6<sup>ème</sup> des éditions Delagrave \*2. Ainsi les documents et les exercices proposés sur nos fiches peuvent être utilisés pour chaque leçon comme l'application pratique sur le projet des notions abordées dans le livre. Le vocabulaire utilisé est harmonisé avec celui du manuel. L'étude et la réalisation du produit peut être menée en phase avec les leçons du manuel.

## LE CDRom

Le CDRom contient le dossier complet modifiable, des photos du produit et de sa fabrication + des fichiers CharlyGraal pour la réalisation du moule de thermoformage.

### \*1 - Le thermoformage utilisé pour la réalisation de boîtiers d'objets.

Le thermoformage ne permet pas la plupart du temps de réaliser un boîtier techniquement et esthétiquement satisfaisant à cause des problèmes de maintien des éléments (pas de possibilité de cloisons ou de pattes d'attache), de la mauvaise tenue des pièces obtenues (fines épaisseurs et matière étirée) et enfin car on ne peut pas obtenir deux coques emboîtables pour réaliser un boîtier fermé.

Le thermoformage n'est quasi jamais utilisé dans la réalité pour la réalisation de boîtiers. Si de nombreux projets collèges sont conçus avec des boîtiers thermoformés, c'est le plus souvent "faute de mieux" et nous considérons pour notre part que ce n'est souvent "pas très heureux" et que cela ne donne pas toujours une bonne image de la technologie.

### \*2 - Manuel scolaire des éditions Delagrave "Outils et notions Technologie 6<sup>ème</sup>"

(J. Cliquet, G. Gaigher, J.-M. Baroni, A. Henri, D. Sauzeau)

Le manuel scolaire des éditions Delagrave est le seul manuel scolaire qui existe pour la technologie au moment où nous écrivons ces lignes.

Beaucoup d'établissements s'en dotent et nous sommes très favorables à cette idée de vrai manuel que chaque élève garde dans son cartable. Un manuel scolaire est une aide précieuse pour l'élève comme pour le professeur, il rend plus lisible le programme et propose une mine d'exercices pertinents. L'élève dispose de ressources, de photos et peut comme dans les autres disciplines se situer facilement dans le programme. En outre, comme c'est le cas pour toutes les autres matières, le manuel aide à faire connaître les contenus de la discipline et contribue à ce qu'elle existe aux yeux des parents comme des collègues.

Notre enseignement est fondé sur une pédagogie de projet qui l'oriente vers le concret.

Il est nécessaire que l'on puisse travailler en même temps avec un dossier d'un projet et le manuel scolaire. Cela suppose qu'il y ait une cohérence entre le travail sur le projet et le contenu du manuel.

Ainsi les leçons du manuel peuvent trouver leur sens dans la réalisation du projet.

Nous avons réalisé le dossier "Cligno" pour qu'il puisse être utilisé en parallèle avec le manuel scolaire de technologie des éditions Delagrave.

## TRAVAILLER EN PARALLELE AVEC LE PROJET A4 "CLIGNO" ET LE MANUEL DELAGRAVE "OUTILS ET NOTIONS 6<sup>ème</sup>"

Manuel "Outils et notions"		Dossier "Cligno"	
Leçons	Pages	Documents	Pages
Le circuit et ses éléments	44 et 45	Plan d'implantation	22 et 23
		Schémas électroniques	24 et 25
		Le module Cligno et ses éléments	28 et 29
Le schéma structurel	46	Schémas électroniques	24 et 25
		Repérer les composants	30 à 32
Les fonctions du circuit imprimé	47	Fiche "Observez le circuit imprimé"	33
Les étapes de la réalisation d'un circuit imprimé	52 et 53	Opération 100	42
Le contrôle des pistes	54	Opération 110	43
Le perçage des circuits imprimés	55	Opération 120	44
L'implantation des composants	59	Plan d'implantation	22 et 23
		Repérer les polarités des composants	34 et 35
Le brassage à l'étain sur circuit imprimé	60 et 61	Opérations 130 à 170	45 à 49
Le contrôle hors tension du montage après brassage	62	Opérations 130 à 170	45 à 49
Le contrôle sous tension du montage après brassage	63	Opération 180	50

## Mini-Dossier gratuit

Le mini dossier gratuit est destiné à présenter le projet et son dossier complet. Il est constitué uniquement de pages choisies dans le dossier complet. Pour le professeur qui veut tester le projet sans investir dans le dossier complet, le mini dossier contient au moins le minimum de plans et d'informations pour permettre la fabrication de prototypes.

# Sommaire

Mini dossier 2 →	<b>Présentation du projet</b> □	<b>2 et 3</b>
Mini dossier 4 →	<b>Cahier de charges</b> □	<b>5</b>
	<b>DOSSIER TECHNIQUE ET PLANS</b>	
Mini dossier 5 →	<b>Plans d'ensemble du produit monté sur un décor</b> □	<b>7 à 9</b>
Mini dossier 6 →	<b>Plans d'ensemble du produit CliGno seul</b> □	<b>11 à 15</b>
Mini dossier 7 →	<b>Dessins de définition des pièces du boîtier</b> □	<b>17 à 19</b>
Mini dossier 8 →	<b>Plans du module électronique</b> □	<b>21 à 25</b>
	<b>EXERCICES</b>	
	<b>Etude du module électronique</b> □	<b>27 à 35</b>
	<b>DOSSIER DE FABRICATION</b>	
	<b>Organigrammes et présentation des fiches</b> □	<b>37 à 40</b>
Mini dossier 9 et 10 →	<b>Fiches de fabrication du module électronique</b> □	<b>41 à 50</b>
	<b>Fiches de fabrication du boîtier et du montage du produit</b> □	<b>51 à 60</b>
	<b>Planche de typons sur calque</b>	<b>61</b>

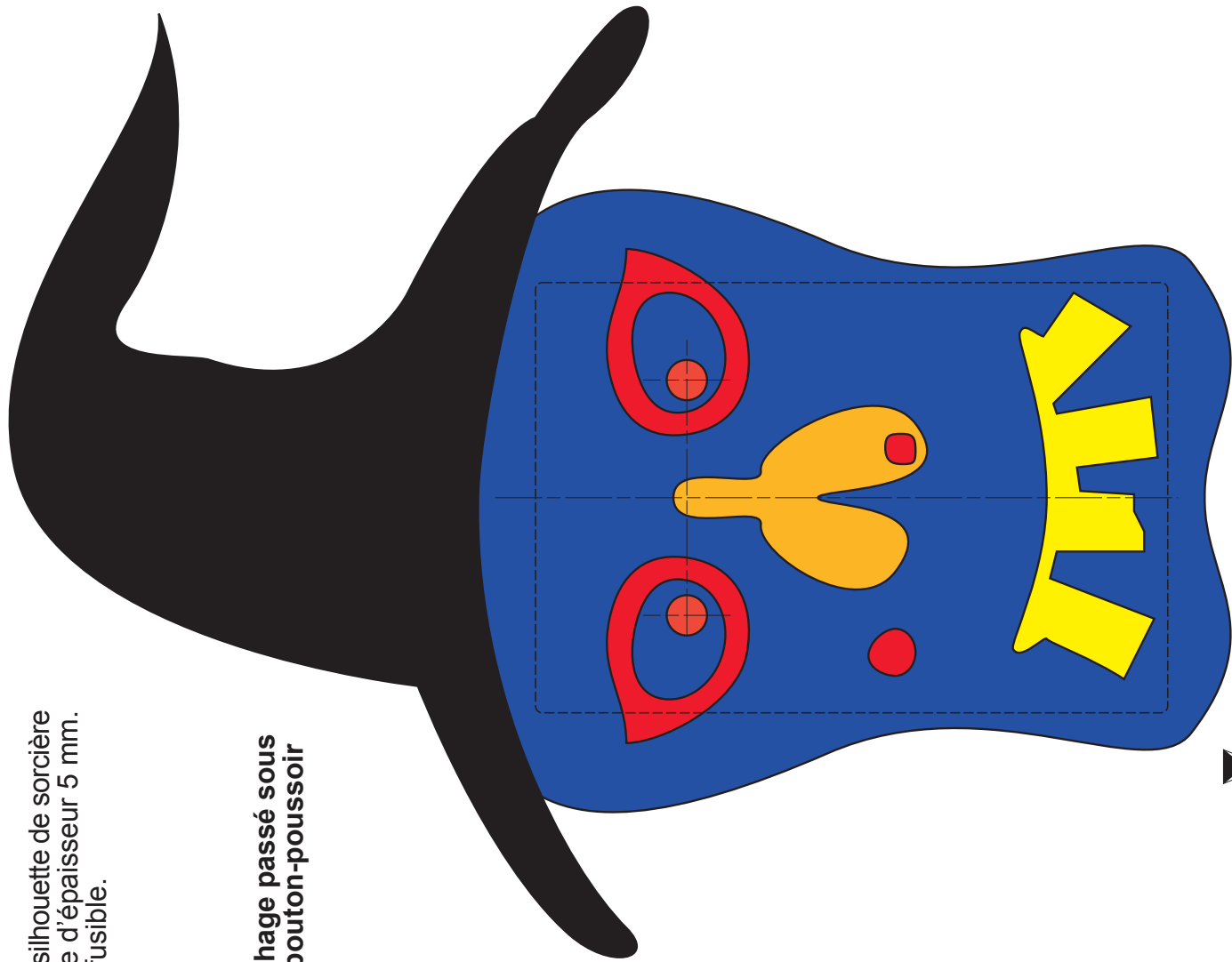
### Cahier des charges fonctionnelles du produit Cligno

- F1  Le produit doit permettre d'animer un décor par clignotement.
- F2  Le produit doit pouvoir se coller au dos d'un décor plat.
- F3  Le produit doit être autonome en énergie.
- F4  Le clignotement doit pouvoir être commandé par l'utilisateur.
- F5  Le produit doit être de petites dimensions (maxi : 30 x 70 x 100 mm).

### Cahier des charges pédagogiques du produit Cligno

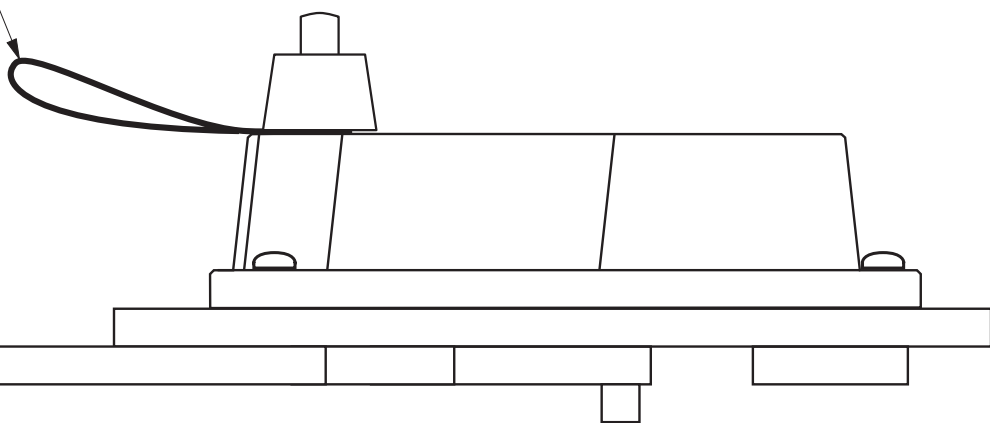
- F1  Le produit doit être adapté à l'activité de construction électronique en classe de 6<sup>ème</sup>.
- F2  Le coût du produit doit être compatible avec le budget fabrication élève.
- F3  Le circuit imprimé du module électronique du produit doit être très simple : pistes larges et espacées.
- F4  Le module électronique du produit doit permettre la mise en oeuvre de différents composants classiques : résistor, condensateur, DEL, connecteur, composant actf, commutateur, ...
- F5  Le nombre total de composants doit être limité à une dizaine.
- F6  L'intégration du module dans le boîtier doit nécessiter le minimum d'opérations.
- F7  L'élève doit pouvoir créer le décor à animer de façon autonome, à la maison, sans avoir à utiliser d'outil.





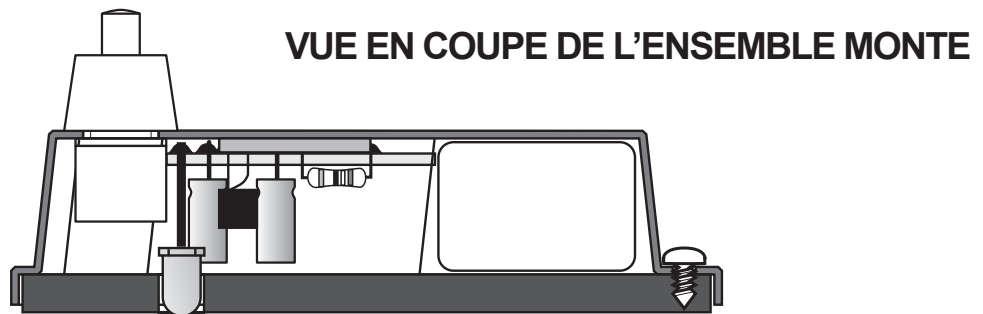
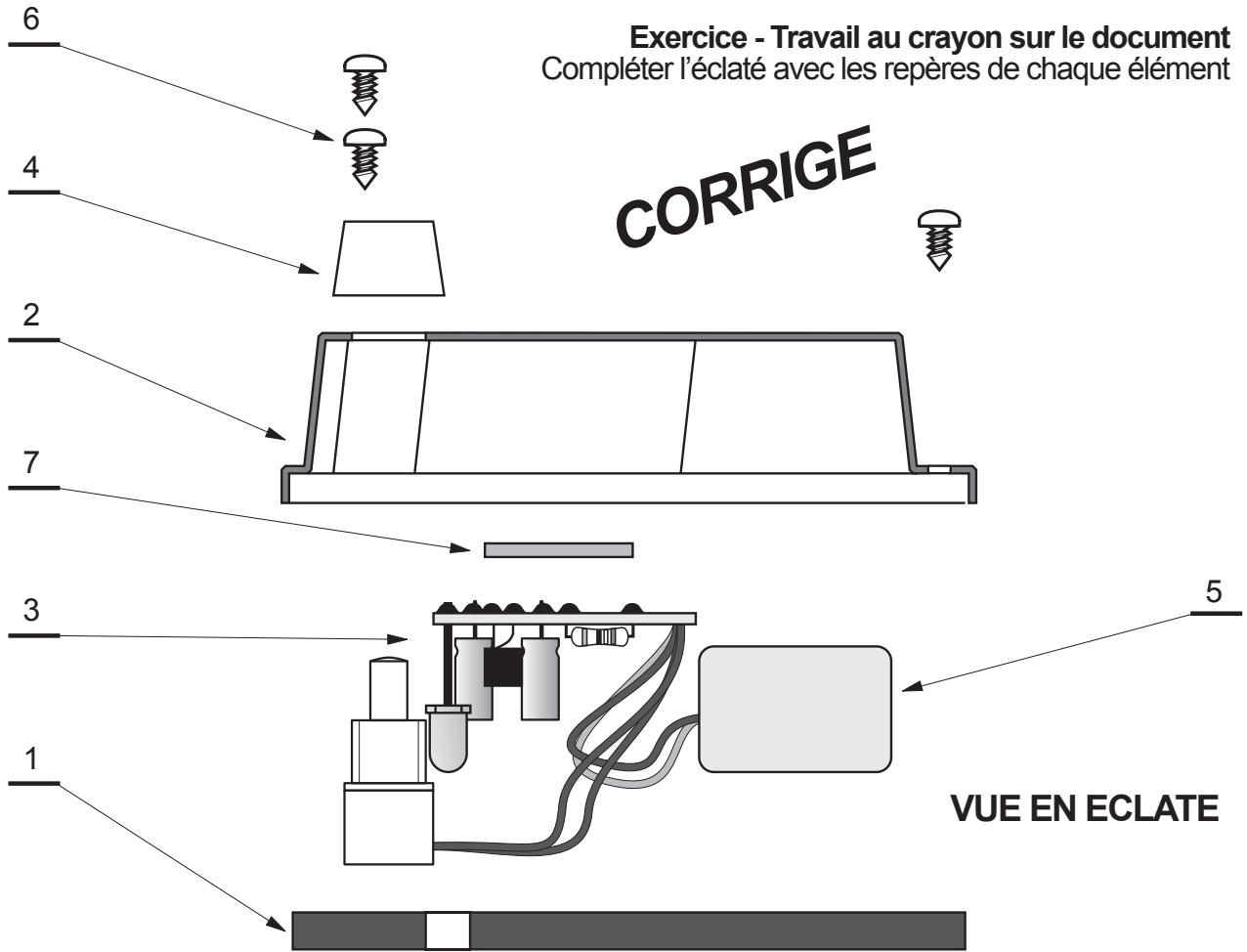
Exemple d'un montage avec une silhouette de sorcière réalisée en mousse polyéthylène d'épaisseur 5 mm. Collage avec de la colle thermofusible.

Lien d'accrochage passé sous la bague du bouton-poussoir



Echelle 1:1	A4	Nom		PROJET	PARTIE
		Classe		<i>Cligna</i>	Ensemble monté avec décor
		Date	TITRE DU DOCUMENT		
		Collège	Montage avec une silhouette de sorcière		

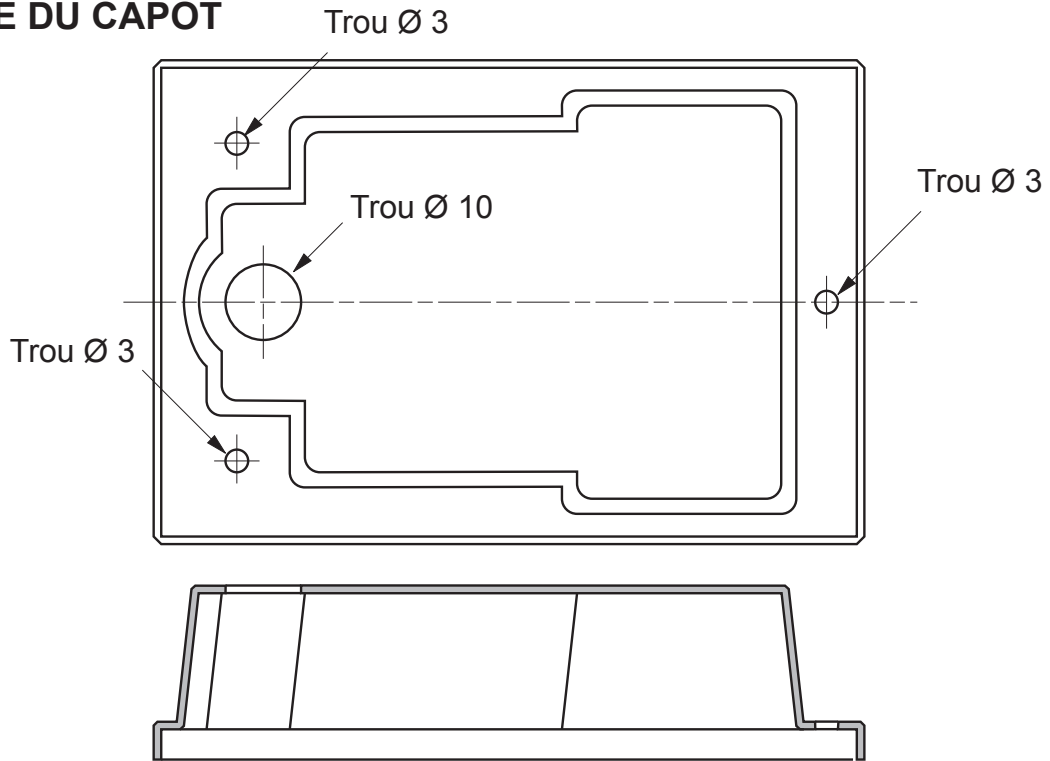
Exercice - Travail au crayon sur le document  
Compléter l'éclaté avec les repères de chaque élément



7	01	Adhésif double face	Double face mousse
6	03	Vis	Vis tête cylindrique type tôle 3 x 6.5
5	01	Pile	Pile 9 Volts
4	01	Capuchon du bouton-poussoir	Capuchon à vis
3	01	Module électronique complet	Module clignotant à deux DEL
2	01	Capot	Polystyrène choc 1 mm - Thermoformé
1	01	Plaque de fond	PVC expansé 61 x 91 x 5

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES	
Echelle 1:1	A4	Nom	PROJET	PARTIE
		Classe	Date	
		Collège	TITRE DU DOCUMENT	
			Eclaté en coupe	

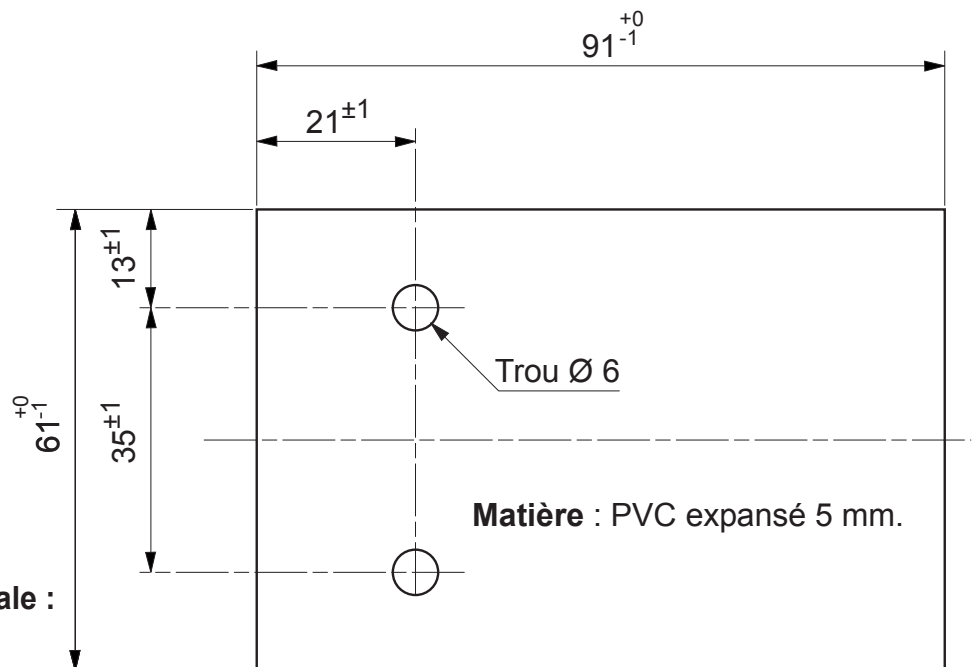
## PERCAGE DU CAPOT



**Solution A :** Perçages effectués par l'intérieur du capot avec des emporte-pièces diamètre 3 et 10. Les bossages du boîtier servent à centrer les emporte-pièces.

**Solution B :** Perçages effectués par l'extérieur du capot avec des forets diamètre 3 et 10. Les embrèvements du capots servent de guide pour le centrage des trous. **Cf phases 213 à 215**

## PLAQUE ARRIERE



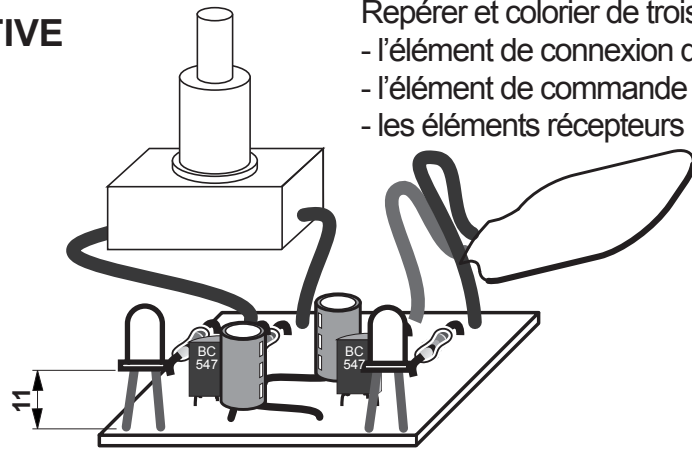
### Fabrication type artisanale :

- 1 - Découpe à la scie.
- 2 - Traçage au trusquin
- 3 - Pointage des centres
- 4 - Perçage avec un foret diamètre 6

**Fabrication type sérieelle. Cf phase 310**

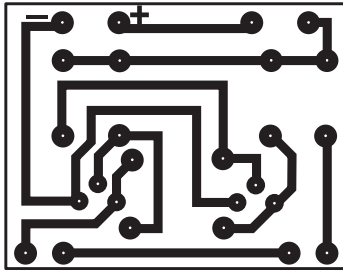
Echelle 1:1	A4	Nom		PROJET	PARTIE
				Cligna	Capot Plaque arrière
		Classe	Date	TITRE DU DOCUMENT	
		Collège	Perçage du capot Fabrication de la plaque arrière		

# VUE EN PERSPECTIVE

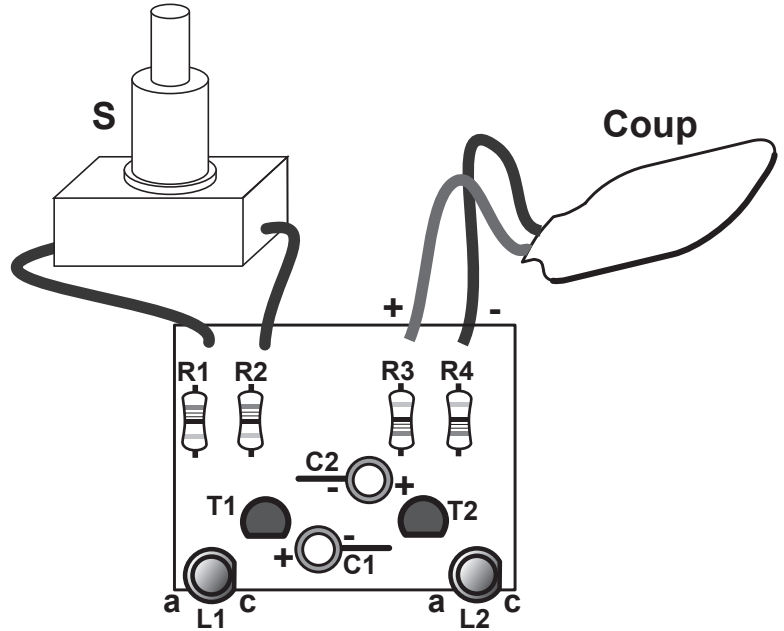


Repérer et colorier de trois couleurs différentes :

- l'élément de connexion du générateur
- l'élément de commande
- les éléments récepteurs

VUE DE DESSOUS  
côté pistes



VUE DE DESSUS  
côté composants

9V	01	Pile 9 volts (non représentée)	Type 6F22
S	01	Bouton-poussoir	Unipolaire - 2 positions (M/A) - Type "pied de lampe"
F	01	Fil de câblage	Souple - 2 conducteurs - Longueur 100 mm
Coup	01	Coupleur de pile 9 Volts	A pressions - Sorties droites - longueur des fils : 100mm
L1 - L2	02	Diode électro-luminescente	Diamètre 5 - Rouge - Boîtier diffusant
C1 - C2	02	Condensateur 1 micro-Farad (µF)	Chimique - Radial - 16 Volts mini - 1 micro-Farad
T1 - T2	02	Transistor BC547B	Transistor NPN - Boitier plastique TO92
R3 - R4	02	Résistor 820 kilo-Ohm	1/4 watt - 820 kOhm - Gris - rouge - jaune - or
R2	01	Résistor 330 kilo-Ohm	1/4 watt - 330 kOhm - Orange - orange - jaune - or
R1	01	Résistor 220 Ohm	1/4 watt - 220 Ohm - Rouge - rouge - marron - or
CI	01	Circuit imprimé	Format 1.6 x 35 x 45 - 1 face

REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
	<b>A4</b>	Nom	PROJET
		Classe	<i>Cligna</i>
		Date	PARTIE
			<b>Module électronique</b>
		Collège	TITRE DU DOCUMENT
			<b>Plan d'implantation Nomenclature</b>

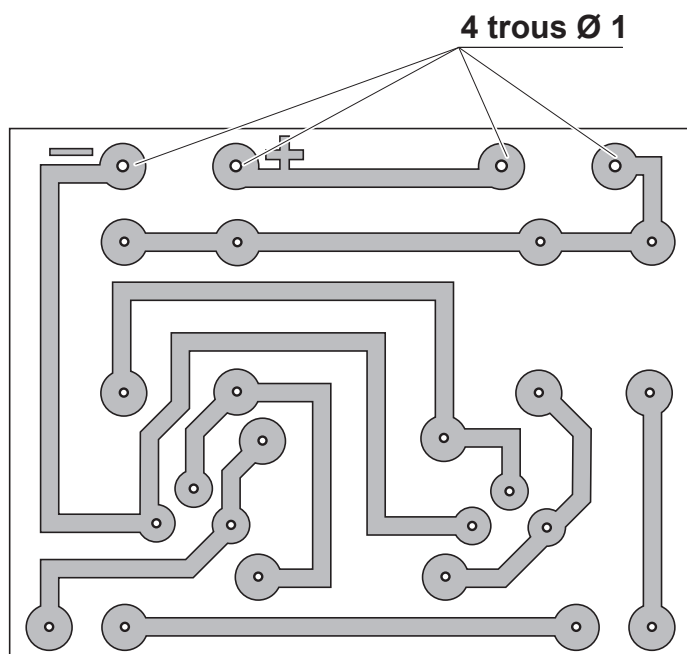


La mini perceuse est connectée au courant du secteur (220 V) : ne pas travailler mains mouillées



121 PERCAGE AU Ø 0,8 de 22 trous

122 PERCAGE AU Ø 1 de 4 trous



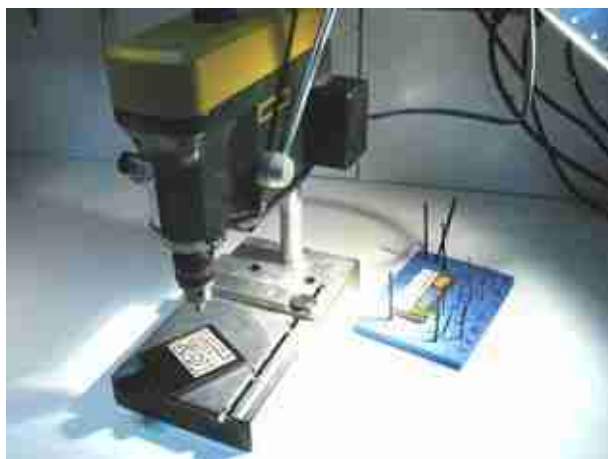
4 trous Ø 1

Coloriez chaque trous selon son diamètre

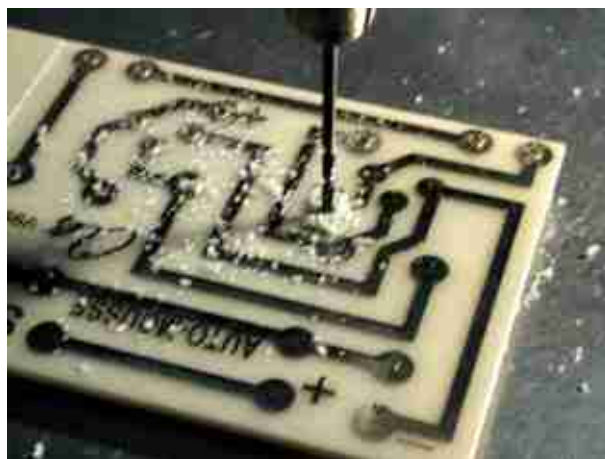
Trous Ø 1  couleur :

Trous Ø 0.8  couleur :

22 trous Ø 0,8



Un bon éclairage permet un travail précis.



Attention : ne pas faire frotter le mandrin sur les pistes. Le circuit doit être bien maintenu sinon le foret casse.

123 **CONTROLE VISUEL**

a - Tous les trous doivent être centrés dans les pastilles à 1 mm près.  \_\_\_\_\_

b - Aucune piste ne doit être coupée par un trou. \_\_\_\_\_

c - Aucune pastille ne doit être arrachée. \_\_\_\_\_

**BON A TIRER**  
(travail en série)

**OPERATION 130**  
**Implantation - Brasage**

**Matériel** Fer à souder - PliEUR de composants - Pince plate - Pince coupante  
**Pièces** Circuit imprimé percé et contrôlé - Résistors R1 à R4



Le fer à souder est connectée au courant du secteur (220 V).  
Ne pas travailler mains mouillées. Attention à ne pas brûler le cordon d'alimentation



**131 PLIAGE DES PATTES** des 4 résistors



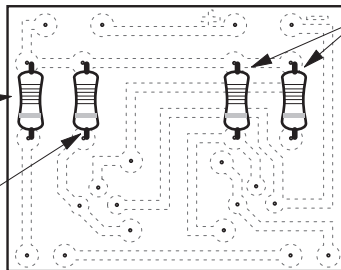
Utilisation possible du pliEUR de composants



**132 IMPLANTATION** côté composants, en appui contre le circuit imprimé.

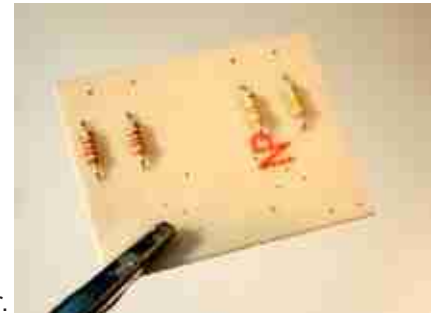
R1 : 220 Ohm  
Couleurs : .....

R2 : 330 kOhm  
Couleurs : .....



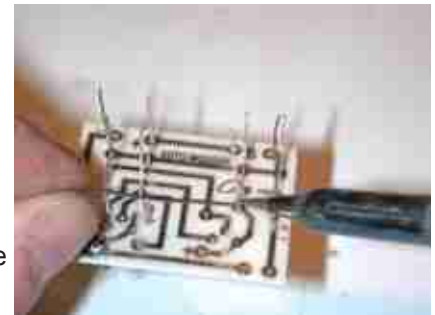
R3 - R4 : 820 kOhm  
Couleurs : .....

Respecter la place de chaque résistor selon sa valeur.



**133 BRASAGE** des 8 pattes sur les pastilles, côté pistes.

Le fer à souder ne bouge pas pendant le brasage.  
Laisser la brasure bien s'étaler à la chaleur sur la pastille  
et sur la patte du composant.

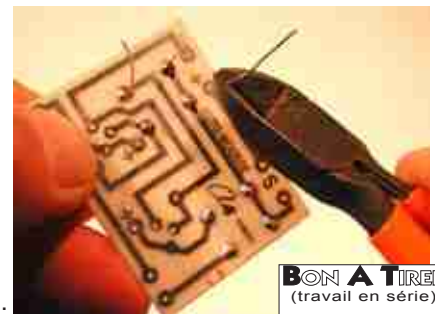


**134 CONTROLE**

- a - Chaque résistor doit être à sa bonne place.
- b - La qualité des brasures doit être satisfaisante : il ne doit pas y avoir de brasure en goutte ou en cratère.
- c - Chaque résistor doit être bien en appui contre le circuit imprimé.

**135 COUPE DES PATTES TROP LONGUES** au ras des brasures.

La pince coupante glisse sur la brasure.



**BON A TIRER**  
(travail en série)